

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-267455

(P2008-267455A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.
F16K 15/04 (2006.01)

F I
F 1 6 K 15/04

テーマコード(参考)
3H058

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-109342 (P2007-109342)
(22) 出願日 平成19年4月18日 (2007. 4. 18)

(71) 出願人 000117102
旭有機材工業株式会社
宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地
(74) 代理人 240000039
弁護士 弁護士法人 衛藤法律特許事務所
(72) 発明者 岩本 岳史
宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地
旭有機材工業株式会社内
(72) 発明者 請関 智宏
宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地
旭有機材工業株式会社内
Fターム(参考) 3H058 AA04 BB34 BB35 CC02 EE02

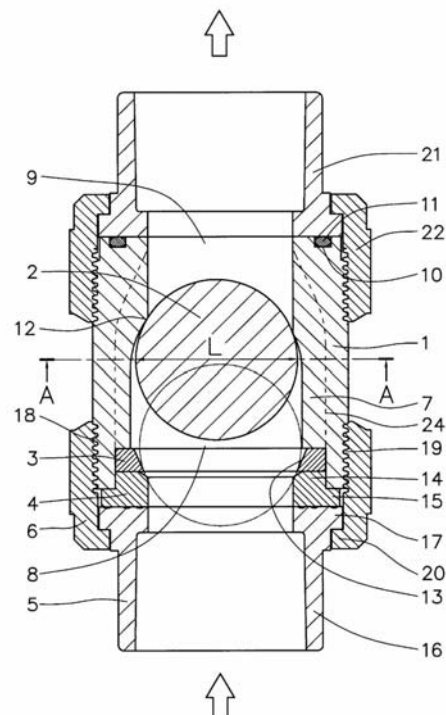
(54) 【発明の名称】 ボールチェックバルブ

(57) 【要約】

【課題】 流体の通水時に発生するボールの振動を防止し、騒音の発生を抑え、流れる流量が減少することのないボールチェックバルブを提供する。

【解決手段】 内面軸線方向に突条部7が設けられた少なくとも2つの開口部8、9を有する筒状のバルブ本体1と、軸線方向に進退動自在に該バルブ本体1内で突条部7により保持されるボール2と、バルブ本体1の一方の開口部8に突条部7とストッパーリング3を介在させて保持されるシートリング4と、シートリング4を介してバルブ本体1と密封状態で保持される鍔付き短管5と、バルブ本体1に螺合することにより鍔付き短管5をバルブ本体1に固定するキャップナット6とを具備するボールチェックバルブにおいて、弁開時にボール2の中心がバルブ本体1の軸線からずれた位置になるように突条部7により保持する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内面軸線方向に突条部が設けられた少なくとも 2 つの開口部を有する筒状のバルブ本体と、軸線方向に進退動自在に該バルブ本体内で前記突条部により保持される略球形弁体と、前記バルブ本体の一方の開口部に前記突条部とストッパ部を介在させて保持されるシートリングとを具備するボールチェックバルブにおいて、弁開時に前記略球形弁体の中心が前記バルブ本体の軸線からずれた位置になるように前記突条部により保持されてなることを特徴とするボールチェックバルブ。

【請求項 2】

前記突条部が少なくとも 3 条設けられ、前記開口部内周面からの高さが他の突条部より高く形成された少なくとも 1 つの長形突条部と、前記開口部内周面からの高さが他の突条部より低く形成された少なくとも 1 つの短形突条部とを有し、これら突条部の高さの違いにより前記略球形弁体の中心が前記バルブ本体の軸線からずれた位置で保持されることを特徴とする請求項 1 記載のボールチェックバルブ。

【請求項 3】

弁開時の前記略球形弁体の中心から前記バルブ本体軸線までの最短距離が、略球形弁体直径の 2% ~ 6% の範囲内であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のボールチェックバルブ。

【請求項 4】

前記シートリングを介して前記バルブ本体と密封状態で保持される鍔付き短管と、前記バルブ本体に螺合することにより該鍔付き短管を前記バルブ本体に固定するキャップナットとを具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のボールチェックバルブ。

【請求項 5】

前記バルブ本体の他方の開口部端面に設けられた環状溝に装着されたリングと、該リングを介して前記バルブ本体に接する鍔付き短管と、前記バルブ本体外周に螺合することにより該鍔付き短管を前記バルブ本体とで挟持固定するキャップナットとを具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のボールチェックバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、化学工場、上下水道、農・水産業、半導体製造分野、食品分野などの各種産業の配管ラインに使用されるボールチェックバルブに関するものであり、さらに詳しくは、流体の通水時に発生するボールの振動を防止し、騒音の発生を抑え、流れる流量が減少することのないボールチェックバルブに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、図 4 に示すようなボールチェックバルブがあった（特許文献 1 参照。）。その構成は、弁ケーシングで入口 31 と弁室 32 と出口 33 とを形成し、入口 31 と弁室 32 の間に弁座 34 を設け、弁座 34 に離着座する球形弁体 35 を弁室 32 に配置し、球形弁体 35 を弁座 34 に案内する複数のリブ 36 を弁室 32 内壁に設けたボールチェックバルブにおいて、入口 31 と弁室 32 と出口 33 とを上下方向に並べて形成し、球形弁体 35 を金属殻から成る中空フロートで形成するものであった。

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 185643 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来 of ボールチェックバルブは、弁ケーシング内周とリブ 36 で保持された球形弁体 35 との間を流体が通過するときに流体の流れが乱れ易くなり、これによ

10

20

30

40

50

り特に流れる流体の流量が大きくなると球形弁体 35 に振動が発生する恐れがある。振動が発生した場合、振動する球形弁体 35 が流体の流れを妨げてしまい、ボールチェックバルブを流れる流体の流量が低下する問題や、振動で弁ケーシングと球形弁体 35 が断続的に衝突する音が騒音となる問題や、振動により球形弁体 35 やリブ 36 が当接することで磨耗変形し、球形弁体 35 と弁座 34 の接触部の隙間から流体が漏れる恐れがある等の問題があった。

【0005】

本発明は、以上のような従来技術の問題点を鑑みなされたものであり、流体の通水時に発生するボールの振動を防止し、騒音の発生を抑え、流れる流量が減少することのないボールチェックバルブを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための本発明の弁の構成を図 1 に基づいて説明すると、内面軸線方向に突条部が設けられた少なくとも 2 つの開口部を有する筒状のバルブ本体と、軸線方向に進退動自在に該バルブ本体内で前記突条部により保持される略球形弁体と、前記バルブ本体の一方の開口部に前記突条部とストッパ部を介在させて保持されるシートリングとを具備するボールチェックバルブにおいて、弁開時に前記略球形弁体の中心が前記バルブ本体の軸線からずれた位置になるように前記突条部により保持されてなることを第 1 の特徴とする。

20

【0007】

また、前記突条部が少なくとも 3 条設けられ、前記開口部内周面からの高さが他の突条部より高く形成された少なくとも 1 つの長形突条部と、前記開口部内周面からの高さが他の突条部より低く形成された少なくとも 1 つの短形突条部とを有し、これら突条部の高さの違いにより前記略球形弁体の中心が前記バルブ本体の軸線からずれた位置で保持されることを第 2 の特徴とする。

【0008】

さらに、弁開時の前記略球形弁体の中心から前記バルブ本体軸線までの最短距離が、該略球形弁体直径の 2% ~ 6% の範囲内であることを第 3 の特徴とする。

【0009】

またさらに、前記シートリングを介して前記バルブ本体と密封状態で保持される鍔付き短管と、前記バルブ本体に螺合することにより該鍔付き短管を前記バルブ本体に固定するキャップナットとを具備することを第 4 の特徴とする。

30

【0010】

加えて、前記バルブ本体の他方の開口部端面に設けられた環状溝に装着されたリングと、該リングを介して前記バルブ本体に接する鍔付き短管と、前記バルブ本体外周に螺合することにより該鍔付き短管を前記バルブ本体とで挟持固定するキャップナットとを具備することを第 5 の特徴とする。

【0011】

本発明において、振動とは略球状弁体であるボール 2 がバルブ本体 1 内で振動することを言い、流体やその他外力等の要因によって発生する震えなどは含まれない。

40

【0012】

本発明において、バルブ本体 1 は少なくとも 2 つの開口部を有する必要があるが、構造上に問題なければ多数の開口部を設けても良い。

【0013】

略球形弁体は、略球形で弁体として機能するのであれば楕円状や偏心した形状でも良いが、真球状のボール 2 であることが望ましい。また、弁開時のボール 2 の中心からバルブ本体 1 軸線までの最短距離が、ボール 2 の直径の 2% ~ 6% の範囲内であることが望ましい。これは、バルブ本体 1 の軸線からボール 2 の中心をずらすことにより振動の発生を防止させる効果を得るために 2% 以上が良く、ボール 2 を応答性良く直線的に移動させるために 6% 以下が良い。

50

【0014】

略球形弁体の中心がバルブ本体1の軸線からずれた位置で保持される方法は、突条部7の入口開口部7の内周面24からの高さが他の突条部より高く形成された少なくとも一つの長形突条部と、突条部7の入口開口部7の内周面24からの高さが他の突条部より低く形成された少なくとも一つの短形突条部とを有し、該突条部の高さの違いにより設けられることが望ましい。例えば、バルブ本体1の内側に4条の突条部7が軸線に沿って放射状に等間隔（互いに対向する位置）に設けられている場合、長形突条部と短形突条部を対向する位置に配置して中間高さの突条部を対向する位置に配置したり（図示せず）、長形突条部と短形突条部とそれぞれ隣り合う位置に配置して長形突条部と短形突条部を対抗する位置に配置する（図2参照）ことで、略球形弁体の中心をバルブ本体1の軸線からずれた位置で保持される。また、突条部7が3条の場合、長形突条部と短形突条部と中間高さの突条部をそれぞれ配置したり（図示せず）、一つの長形突条部と二つの短形突条部、または二つの長形突条部と一つの短形突条部をそれぞれ配置する（図示せず）ことで、略球形弁体の中心をバルブ本体1の軸線からずれた位置で保持される。

10

【0015】

本発明においてストッパー部とは、ボール2がストッパー部のテーパ部13に当接することで、ボール2をシートリング4に深く食い込ませることなく定位置に保持するものである。ストッパー部は、バルブ本体1と一体成形にて設けられても良く、バルブ本体1内で突条部7とシートリング4とで挟持されるバルブ本体1と別体のストッパーリング3として設けても良い。

20

【0016】

本発明において、シートリング4の材質はゴム状の弾性体であれば良く、エチレンプロピレンゴム、イソpreneゴム、クロロpreneゴム、クロロスルフォン化ゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、塩素化ポリエチレン、フッ素ゴムなどが好適なものとして挙げられ、特に限定されるものではない。

【0017】

また、本発明において、ボールチェックバルブのバルブ本体1、ボール2、鍔付き短管5、キャップナット6、ストッパーリング3の材質は、ポリ塩化ビニル（以下、PVCと記す）、ポリプロピレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレンなどの樹脂、鉄、銅、銅合金、真鍮、アルミニウム、ステンレスなどの金属、またはセラミック、磁器などいずれでも良い。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明は以上のような構造をしており、以下の優れた効果が得られる。

- (1) ボールチェックバルブの通水時に略球形弁体（ボール）の振動の発生を防止できる。
- (2) 略球形弁体（ボール）の振動を防止することで、振動による騒音がなくなり、通水時の騒音を抑えることができる。
- (3) 略球形弁体（ボール）の振動を防止することで、流量の低下を防止でき、大流量に対応することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明するが、本発明が本形態に限定されないことは言うまでもない。図1は本発明に係るボールチェックバルブの一実施形態を示す縦断面図である。図2は図1のA-A線断面図である。

【0020】

以下、図1に基づいて本発明の第一の実施形態について説明する。

【0021】

1は、口径50mmのPVC製のバルブ本体である。バルブ本体1は略中空円筒状で、

50

上流側（図 1 では下側）の入口開口部 8 の口径は、下流側（図 1 では上側）の出口開口部 9 の口径よりも大きく設けられ、バルブ本体 1 内部は中央部よりやや下流側において緩やかに縮径された湾曲面を有した構造となっている。バルブ本体 1 の内側には 4 本の突条部 7 が、軸線に沿って放射状に等間隔に突出してバルブ本体 1 と一体的に設けられており、突条部 7 はバルブ本体 1 の入口開口部 8 の端面から間隔をあけて入口開口部 8 の内周面 2 4 から各々特定の高さで設けられ、出口開口部 9 の付近で徐々に高さが低くなり、出口開口部 9 と略同径となる。このとき、突条部 7 は入口開口部 8 の内周面 2 4 から同じ高さで設定された隣り合う長形突条部 7 a、7 b と、入口開口部 8 の内周面 2 4 から同じ高さで設定された隣り合う短形突条部 7 c、7 d が設けられ、それぞれ長形突条部 7 a、7 b と短形突条部 7 c、7 d を対向する位置に配置される（図 2 参照）。この突条部 7 によって、弁開時においてバルブ本体 1 の軸線に対してボール 2 の中心までの最短距離が、ボール直径の 4 % となるように形成されている。また、バルブ本体 1 の出口開口部 9 の端面には環状溝 1 0 が設けられ、環状溝 1 0 には O リング 1 1 が装着されている。なお、突条部 7 は図 2 に示すように相対する位置で等間隔に相対して 4 本設けられているが、ボール 2 の中心をバルブ本体 1 の軸線からずれた位置で保持できればその数は少なくとも 3 本以上であれば良く特に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

2 は、PVC 製の略球形弁体であるボールである。ボール 2 はバルブ本体 1 の内部で突条部 7 により軸線に沿って移動可能に保持されている。ボール 2 はバルブ本体 1 の出口開口部 9 の口径よりも大きい直径を有し、流体の流れによりボール 2 が下流側に付勢されたとき突条部 7 の当接部 1 2 に当接した状態で保持される。

【 0 0 2 3 】

3 は、ストッパ部を形成する PVC 製のストッパリングである。ストッパリング 5 は円筒状で外径がバルブ本体 1 の入口開口部 8 端部の内径と略同径に設けられ、前記突起部 7 と後記シールリング 4 とにより挟持されて、バルブ本体 1 内に保持されている。またストッパリング 3 の内周には、上流側に向かって暫時縮径するテーパ部 1 3 が設けられ、テーパ部 1 3 の最小内径がボール 2 直径より小さくなっている。このときのテーパ部 1 3 は軸線に対して 23° になるように設けられ、テーパ部 1 3 の最小内径はボール 2 の直径 L に対して $0.93L$ で設けられている。なお、テーパ部 1 3 の角度は軸線に対して $10^\circ \sim 30^\circ$ が好ましく、ストッパリング 3 の最小内径はボール 2 の直径 L に対して $0.9L \sim 0.97L$ となるように縮径されていることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

4 は、ゴム弾性体のシートリングである。シートリング 4 は内周にテーパ部を有した胴部 1 4 と鏝部 1 5 とから形成され、胴部 1 4 がバルブ本体 1 の入口開口部 8 内に嵌合され、鏝部 1 5 が入口開口部 8 端面に当接し、シートリング 4 でバルブ本体 1 と後記鏝付き短管 5 とをシールする。

【 0 0 2 5 】

5 は、PVC 製の鏝付き短管である。鏝付き短管 5 は短管部 1 6 の一端に鏝部 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

6 は、PVC 製のキャップナットである。キャップナット 6 は円筒状であり、一方の端部内周にバルブ本体 1 両端部外周に設けられた雄ねじ部 1 8 に螺着される雌ねじ部 1 9 が設けられており、もう一方の端部には内周側方向へ突出する内鏝部 2 0 が設けられている。キャップナット 6 は、バルブ本体 1 上流側ではシートリング 4 の鏝部 1 5 端面に鏝付き短管 5 の鏝部 1 5 端面を当接し、内鏝部 2 0 を鏝付き短管 5 の鏝部 1 7 と係合させてバルブ本体 1 の雄ねじ部 1 8 に螺着して、鏝付き短管 5 とバルブ本体 1 とをシールさせた状態で固定する。また、バルブ本体 1 下流側でも同様にバルブ本体 1 の端面に O リング 1 1 を介して鏝付き短管 2 1 を当接し、キャップナット 2 2 によって鏝付き短管 2 1 とバルブ本体 1 とをシールさせた状態で固定する。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の実施形態のボールチェックバルブを開閉させた時の作動について説明する。流体が上流側から下流側へ流れる（順流）とき、ボール2は図1の実線の位置に移動し、ボール2とバルブ本体1の突条部7の間に形成された流路23を通過して流体が下流側へと流れる。このときボール2は、バルブ本体1の突条部7の当接部12に当接した状態で、高めに設定された突条部7a、7bと、低めに設定された突条部7c、7dによりボール2の中心がバルブ本体1の軸線からずれた位置で保持される。ボール2とバルブ本体1の突条部7の間に形成された流路23を通過する流体の流れは、突条部7a、7b間で形成される流路23は広くなるので流体が多く流れ、突条部7c、7d間で形成される流路23は狭くなるので流体が少なく流れるため、流体の流れに偏りを持たせることで乱れにくくなる。また、突条部7a、7b側と突条部7c、7d側の各々の流路23で流速が異なることから圧力差が生じ、ボール2は圧力が小さくなる側へ付勢されて当接部12に当接した状態で動きにくくなる。これらのことから、ボール2がバルブ本体1の軸線に対して垂直に振動することが防止される。次に、上流側からの流体が停止すると、ボール2は流体の逆流圧力により上流側に移動し、シートリング4に押圧されることにより閉止状態となり流体の逆流を防止する（図1に破線で示す状態）。

【0028】

次に、本発明のボールチェックバルブにおいて、容量係数、振動、騒音について以下に示す試験方法で評価した。

【0029】

(1) 容量係数測定試験

JIS B 2005におけるバルブの容量係数（Cv値）の試験方法に準拠し、水平配管でバルブの上流側と下流側の圧力と流量を測定し、容量係数（Cv値）を算出した。

(2) 振動の有無の確認

配管接続されたボールチェックバルブに直接手を触れて、配管内に流体が流れる時に発生する震えを除いてボール2の振動が発生していないか触診した。

(3) 騒音の有無の確認

配管接続されたボールチェックバルブの箇所で、配管内に流体が流れる時に発生する音以外に振動による騒音が発生していないか聴診器を用いて聴音した。

【実施例】

【0030】

図1、図2に示すような、本実施形態のボールチェックバルブを用いて、流量特性（容量係数）、振動、騒音の計測を行なった。試験結果を表1に示す。なお、呼び径は15mmと50mmのものを使用した。

【0031】

(比較例)

図3に示すような、実施例に対して突条部26がバルブ本体25内周面27から同一の高さで設定され、弁開時にボールの中心がバルブ本体25の軸線上に位置するボールチェックバルブを用いて、流量特性（容量係数）、振動、騒音の計測を行なった。試験結果を表1に示す。

【表1】

バルブの容量係数および振動、騒音の発生

呼び径	実施例			比較例		
	Cv 値	振動	騒音	Cv 値	振動	騒音
15mm	9	なし	なし	4	あり	あり
50mm	140	なし	なし	50	あり	あり

【0032】

表1から明らかなように、実施例では振動や騒音が発生しなかったのに対して、比較例

では振動や騒音が発生した。このとき、実施例は比較例の2倍強のCv値を得た。すなわち、ボール2の中心をバルブ本体1の軸線からずらして配置することで、Cv値は2倍以上向上し、良好な流量特性を得ることができるばかりでなく、ボール2の振動および騒音が発生しなくなった。このように、ボール2の振動および騒音が解消されることで、ボール2の磨耗は低減され、長期的にシール性を維持できることが予測できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明に係るボールチェックバルブの一実施形態を示す縦断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図2の比較例を示す断面図である。

10

【図4】従来 of ボールチェックバルブを示す縦断面図である。

【符号の説明】

【0034】

1 ... バルブ本体

2 ... ボール

3 ... ストッパーリング

4 ... シートリング

5 ... 鋸付き短管

6 ... キャップナット

7 ... 突条部

20

8 ... 入口開口部

9 ... 出口開口部

10 ... 環状溝

11 ... Oリング

12 ... 当接部

13 ... テーパー部

14 ... 胴部

15 ... 鋸部

16 ... 短管部

17 ... 鋸部

30

18 ... 雄ねじ部

19 ... 雌ねじ部

20 ... 鋸部

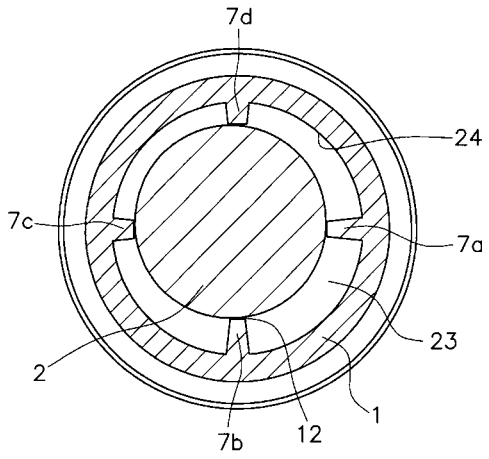
21 ... 鋸付き短管

22 ... キャップナット

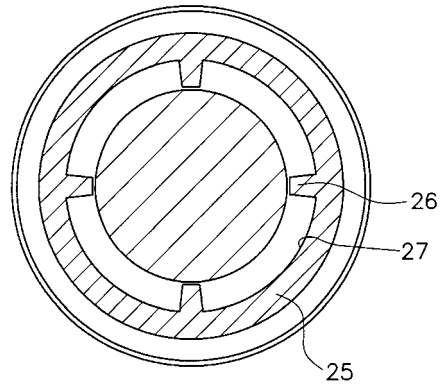
23 ... 流路

24 ... 内周面

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

